

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001109781
PUBLICATION DATE : 20-04-01

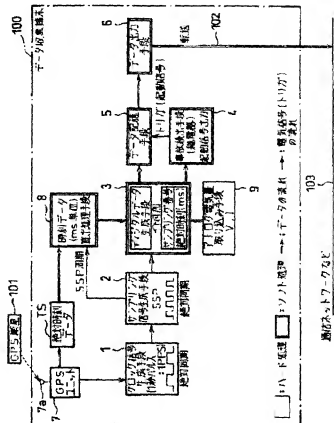
APPLICATION DATE : 13-10-99
APPLICATION NUMBER : 11290396

APPLICANT : TOSHIBA SYST TECHNOL CORP;

INVENTOR : TAKEDA AKIO;

INT.CL. : G06F 17/40 H02J 13/00 // G01R 31/08

TITLE : SYSTEM FOR COLLECTING DATA



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To collect data taking synchronization.

SOLUTION: A clock signal generating means 1 generates a clock signal by a receiving signal from a GPS satellite 101. A sampling signal generating means 2 generates a sampling signal SSP with a clock signal as a standard. A digital data generating means 3 executes sampling from an analog electricity amount fetching means 9, executes conversion into digital data, adds a sampling number and an absolute time by the calculation of a time data calculation processing means 8 and generates data with previous and absolute synchronization. An accident detecting means 4 outputs a start signal when an accident is detected and a data storage means 5 stores digital data, the sampling number and the absolute time for the portion of a prescribed time range. A data output means 6 outputs stored data to an external part through a communication network 103.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 設備の事故解析等に必要とする電気を収集するために複数のデータ収集端末を任意の位置に配置し、通信媒体を介して接続すると共に、前記各データ収集端末によって収集された各データを必要時に事故解析等に利用するデータ収集システムにおいて、

前記各データ収集端末は、

全てのデータ収集端末に共通する時刻として定める1つの正確な基準時刻信号を絶対時刻として認識して用い、この時刻信号に基づいて生成されたクロック信号に基づいてサンプリング信号を生成する手段と、

この手段によって生成されたサンプリング信号に基づいて収集した設備の電気をデジタルデータに変換すると共に、事故検出時に全てのデータ収集端末の関連する各デジタルデータについて再現させた時に同期が取れるように記憶する手段とを備えることを特徴とするデータ収集システム、

【請求項2】 各データ収集端末は、

正確な基準時刻信号を絶対時刻信号として認識して取り込み、この絶対時刻信号に基づいてクロック信号を生成するクロック信号生成手段と、

このクロック信号生成手段により生成されたクロック信号に同期させて電気をサンプリングするためのサンプリング信号を生成するサンプリング信号生成手段と、

設備に必要な電気をを入力し、前記サンプリング信号によってデジタルデータを生成する一方、変換されたデジタルデータに対してデータの順番を表すサンプリング番号と絶対時刻とを付加した第1デジタルデータ、あるいは、変換されたデジタルデータに対してサンプリング番号のみを付加した第2デジタルデータを出力するデジタルデータ生成手段と、

このデジタルデータ生成手段によって生成されたデジタルデータに基づいて事故の検出を行って、事故の検出がされた場合に起動信号を出力する事故検出手段と、この事故検出手段から出力される起動信号を入力した場合に、前記デジタルデータ生成手段から第1デジタルデータを入力して所定の時間内について記憶し、あるいは、第2デジタルデータを入力して、この第2デジタルデータにトリガ絶対時刻を付加した第2デジタルデータを所定の時間内について記憶するデータ記憶手段と、

このデータ記憶手段によって記憶された第1デジタルデータあるいは第2デジタルデータを要求に応じて外部へ出力するデータ出力手段とを備えることを特徴とする請求項1記載のデータ収集システム、

【請求項3】 設備の事故解析等に必要とする電気を収集するために複数のデータ収集端末を任意の位置に配置し、通信媒体を介して接続すると共に、前記各データ収集端末によって収集された各データを必要時に事故解析等に利用するデータ収集システムにおいて、

前記各データ収集端末は、全てのデータ収集端末に共通する時刻として定める1つの正確な基準時刻信号を絶対時刻として認識してクロック信号を生成する手段と、生成されたサンプリング信号によって設備の電気をデジタルデータに変換してデジタルデータを出力する手段と、

前記クロック信号と前記サンプリング信号とに基づいて、全データ収集端末の関連する前記各デジタルデータの同期が取れるように補正したデータとして、あるいは、再現時に前記同期が取れるようにしたデータとして事故検出時に前記関連するデジタルデータを記憶する手段とを備えることを特徴とするデータ収集システム、

【請求項4】 各データ収集端末は、

正確な基準時刻信号を絶対時刻信号として認識して取り込み、この絶対時刻信号に基づいてクロック信号を生成するクロック信号生成手段と、

設備の電気をサンプリングするためのサンプリング信号を生成するサンプリング信号生成手段と、

前記電気をを入力し、前記サンプリング信号によってデジタルデータに変換してデジタルデータを生成し、サンプリング番号を付加してデジタルデータを出力するデジタルデータ生成手段と、

このデジタルデータ生成手段によって生成されたデジタルデータに基づいて、事故の検出を行って、事故の検出がされた場合に起動信号を出力する事故検出手段と、

前記クロック信号生成手段により生成出力されるクロック信号の立ち上がり時によってサンプリング番号を検出してサンプリング番号の信号を出力すると共に、前記サンプリング信号生成手段により生成出力されるサンプリング信号と前記クロック信号との立ち上がりタイミングの時間差を検出して、タイミングの時間差による位相信号を出力する検出処理手段と、

前記サンプリング信号生成手段により生成出力されるデジタルデータに対して前記サンプリング番号と位相の補正を施して第1デジタルデータとし、あるいは、前記デジタルデータに対して前記位相の補正を施して第2デジタルデータとして、若しくは、前記デジタルデータにサンプリング番号の補正をして第3デジタルデータとするいずれかの補正を行う補正処理手段と、

前記起動信号を入力した場合に第1デジタルデータ、あるいは、第2デジタルデータ、若しくは、第3デジタルデータのいずれかに対してトリガ絶対時刻を加えて所定の時間内について記憶するデータ記憶手段と、このデータ記憶手段によって記憶されたデジタルデータを外部へ要求に応じて出力するデータ出力手段とを備えることを特徴とする請求項3記載のデータ収集システム、

【請求項5】 各データ収集端末は、

正確な基準時刻信号を絶対時刻信号として認識して取り

込み、この絶対時刻信号に基づいてクロック信号を生成するクロック信号生成手段と、

設備の電流量をサンプリングするためのサンプリング信号を生成するサンプリング信号生成手段と、前記電流量を入力し、前記サンプリング信号によってディジタルデータに変換してディジタルデータを生成し、サンプリング番号を付加してディジタルデータを出力するディジタルデータ生成手段と、

このディジタルデータ生成手段によって生成されたディジタルデータに基づいて、事故の検出を行って、事故の検出がされた場合に起動信号を出力する事故検出手段と、

前記クロック信号生成手段により生成出力されるクロック信号の立ち上がり時によってサンプリング番号を検出してサンプリング番号の信号を出力すると共に、前記サンプリング信号生成手段により生成出力される前記サンプリング信号と前記クロック信号との立ち上がりタイミングの時間差を検出して、タイミングの時間差による位相信号を出力する検出処理手段と、

前記起動信号が入力した場合、前記ディジタルデータに付して前記サンプリング番号信号と前記位相差信号と前記トリガ絶対時刻信号とを付加して再現時に同期が取れるようにデータを記憶するデータ記憶手段と、このデータ記憶手段によって記憶されたディジタルデータを要求により外部へ出力するデータ出力手段とを備えることを特徴とする請求項3記載のデータ収集システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電流量データをサンプリングしてディジタルデータに変換し、事故発生等の際に電流量データを保存・出力するデータ収集システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、従来、電力系統の事故解析等（事故点検定、オシロ解析）を行う場合に該当電気所間から獲得できる電力系統の電流量データは、サンプリング周期が取れていないためにデータそのものの事故解析に充分に活用できなかった。あるいは、厳密な事故解析ができない等の制約があった。

【0003】これを解決するために、例えば、事故点検定装置では、送電線の両端子の電流の大きさの違いにより事故を検出するPCM電流差動継電装置が相手端からの電流データを専用の伝送線路より受信し、両端子のデータを同期が取れたものに補正して使用している点に着目して、この装置を利用して各端子の同期が取れた電流量データを獲得して事故点検定を行うPCM傍受形事故点検定装置のような提案がなされている。

【0004】近年、電力系統は社会的にますますその重要度を増して来ており、そのため電力系統の保守運用に

は多大な労力を要する。例えば、送電線で事故が発生した場合、その事故箇所を特定し、事故発生箇所の設備機器の状態を迅速に確認しなければならない。

【0005】また、事故原因の究明、保護継電装置の動作状態の正当性の評価を行ったりする必要もある。このため事故時の電流量データにより電気所から事故発生箇所までの距離を算出する事故点検定装置及びデータを波形表示させるオシロ表示機能が適用され運用保守のための労力軽減に貢献している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の事故点検定装置では検定演算に用いるデータの獲得手段に制約があり、その内検定精度向上を狙いとして開発された適用送電線全端子分の電流量データを用いて検定演算する事故点検定装置（PCM傍受形事故点検定装置）では、PCM電流差動継電装置からのみのデータ獲得と限定されており、これにより本装置の適用面においても制約が生じていた。また、オシロ表示機能に関しては、各ディジタル形保護継電装置の電流量データが同期の取れたものでないため、複数のデータを同時に表示することができなかった。

【0007】そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、任意に配置された複数のデータ収集端末によって収集しこれらのデータの全が同期の取れたデータとし、あるいは、同期を取ることを前提とするデータとるように生成出力することを可能としたデータ収集システムを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、設備の事故解析等に必要とする電流量を収集するために複数のデータ収集端末を任意の位置に配置し、通信媒体を介して接続すると共に、各データ収集端末によって収集された各データを必要時に事故解析等に利用するデータ収集システムにおいて、各データ収集端末は、全てのデータ収集端末に共通する時刻として定める1つの正確な基準時刻信号を絶対時刻として認識して用い、この時刻信号に基づいて生成されたクロック信号に基づいてサンプリング信号を生成する手段と、この手段によって生成されたサンプリング信号に基づいて収集した設備の電流量をディジタルデータに変換すると共に、事故検出時に全てのデータ収集端末の関連する各ディジタルデータについて再現させた時に同期が取れるように記憶する手段とを設けるようにしたものである。この手段によれば、1つの正確な基準時刻信号によって全てのデータ収集端末におけるクロック信号が共通する時刻で生成され、これに同期させてサンプリング信号が生成され、これに基づいて事故検出時のディジタルデータが記憶される。これにより、全てのデータ収集端末に記憶された対応する関連ディジタルデータの同期が取られており、必要な再現時に複数のディジタルデータを対比させ事故発生箇所

特定や事故原因の究明等の事故の解析が正確、かつ、迅速にできる。

【0009】請求項2の発明は、請求項1記載のデータ収集システムにおいて、各データ収集端末は、正確な基準時刻信号を絶対時刻信号として認識して取り込み、この絶対時刻信号に基づいてクロック信号を生成するクロック信号生成手段と、このクロック信号生成手段により生成されたクロック信号に同期させ電氣量をサンプリングするためのサンプリング信号を生成するサンプリング信号生成手段と、設備の必要な電氣量を入力し、サンプリング信号によってデジタルデータを生成する一方、変換されたデジタルデータに対してデータの順番を表すサンプリング番号と絶対時刻とを付加した第1デジタルデータ、あるいは、変換されたデジタルデータに対してサンプリング番号のみを付加した第2デジタルデータを出力するデジタルデータ生成手段と、このデジタルデータ生成手段によって生成されたデジタルデータに基づいて事故の検出を行って、事故の検出がされた場合に起動信号を出力する事故検出手段と、この事故検出手段から出力される起動信号を入力した場合に、デジタルデータ生成手段から第1デジタルデータを入力して所定の時間内について記憶し、あるいは、第2デジタルデータを入力して、この第2デジタルデータにトリガ絶対時刻を付加した第2デジタルデータを所定の時間内について記憶するデータ記憶手段と、このデータ記憶手段によって記憶された第1デジタルデータあるいは第2デジタルデータを要求に応じて外部へ出力するデータ出力手段とを設けるようにしたものである。この手段によれば、全てのデータ収集端末において共通する絶対時刻信号により生成されたクロック信号に同期するサンプリング信号によってデジタルデータが生成される。そして、このデジタルデータに対してサンプリング番号と絶対時刻を付加した第1デジタルデータが事故検出時に記憶され、あるいは、デジタルデータに対してサンプリング番号を付加した第2デジタルデータが事故検出時にトリガ絶対時刻を付加して記憶される。これにより、すべてのデータ収集端末に記憶される関連するデジタルデータの同期が取れるようになっており、再現時に同期の取れたデジタルデータによって事故解析が的確にできる。

【0010】請求項3の発明は、設備の事故解析等に必要とする電氣量を収集するために複数のデータ収集端末を任意の位置に配置し、通信媒体を介して接続すると共に、各データ収集端末によって収集された各データを必要時に事故解析等に利用するデータ収集システムにおいて、各データ収集端末は、全てのデータ収集端末に共通する時刻として定める1つの正確な基準時刻信号を絶対時刻として認識してクロック信号を生成する手段と、生成されたサンプリング信号によって設備の電氣量をデジタルデータに変換してデジタルデータを出力する手

段と、クロック信号とサンプリング信号とに基づいて、全データ収集端末の関連する各デジタルデータの同期が取れるように補正したデータとして、あるいは、再現時に同期が取れるようにしたデータとして事故検出に関連するデジタルデータを記憶する手段とを設けるようにしたものである。この手段によれば、1つの正確な基準時刻信号によって全てのデータ収集端末におけるクロック信号が共通する時刻で生成され、このクロック信号とサンプリング信号に基づいて全データ収集端末の対応するデジタルデータの同期が取れるように補正され、あるいは、再現時に同期が取れるように補正され記憶される。これにより、全てのデータ収集端末に記憶された対応するデジタルデータの同期が取れるようになっており、必要な再現時に複数の関連デジタルデータを対比させ事故発生箇所の特定や事故原因の究明等の事故の解析が正確、かつ、迅速にできる。

【0011】請求項4の発明は、請求項3記載のデータ収集システムにおいて、各データ収集端末は、正確な基準時刻信号を絶対時刻信号として認識して取り込み、この絶対時刻信号に基づいてクロック信号を生成するクロック信号生成手段と、設備の電氣量をサンプリングするためのサンプリング信号を生成するサンプリング信号生成手段と、電氣量を入力し、サンプリング信号によってデジタルデータに変換してデジタルデータを生成し、サンプリング番号を付加してデジタルデータを出力するデジタルデータ生成手段と、このデジタルデータ生成手段によって生成されたデジタルデータに基づいて、事故の検出を行って、事故の検出がされた場合に起動信号を出力する事故検出手段と、クロック信号生成手段により生成出力されるクロック信号の立ち上がり時によってサンプリング番号を検出してサンプリング番号の信号を出力すると共に、サンプリング信号生成手段とのより生成出力されるサンプリング信号とクロック信号との立ち上がりタイミングの時間差を検出して、タイミングの時間差による位相信号を出力する検出処理手段と、サンプリング信号生成手段により生成出力されるデジタルデータに対してサンプリング番号と位相の補正を施して第1デジタルデータとし、あるいは、デジタルデータに対して位相の補正を施して第2デジタルデータとして、若しくは、デジタルデータにサンプリング番号の補正をして第3デジタルデータとするいづれかの補正を行う補正処理手段と、起動信号を入力した場合に第1デジタルデータ、あるいは、第2デジタルデータ、若しくは、第3デジタルデータのいずれかに対してトリガ絶対時刻を加えて所定の時間内について記憶するデータ記憶手段と、このデータ記憶手段によって記憶されたデジタルデータを外部へ要求に応じて出力するデータ出力手段とを設けるようにしたものである。この手段によれば、全てのデータ収集端末において共通する絶対時刻信号により生成されたクロック信号と

非同期のサンプリング信号とによってサンプリング番号と両信号の位相差が検出される。そして、このデジタルデータに対してサンプリング番号と位相差と補正を施して第1デジタルデータとし、あるいは、デジタルデータに対して位相差の補正を施して第2デジタルデータとし、若しくは、デジタルデータに対してサンプリング番号の補正を施して第3デジタルデータとする。これらの内のいずれかのデータが事故検出時にトリガ絶対時刻を付加して記憶される。これにより、すべてのデータ収集端末に記憶される関連するデジタルデータの同期が取れるようになっており、再現時に同期の取れたデジタルデータによって事故解析が的確にできる。

【0012】請求項5の発明は、請求項3記載のデータ収集システムにおいて、各データ収集端末は、正確な基準時刻信号を絶対時刻信号として認識して取り込み、この絶対時刻信号に基づいてクロック信号を生成するクロック信号生成手段と、設備の電気をサンプリングするためのサンプリング信号を生成するサンプリング信号生成手段と、電気量を入力し、サンプリング信号によってデジタルデータに変換してデジタルデータを生成し、サンプリング番号を付加してデジタルデータを出力するデジタルデータ生成手段と、このデジタルデータ生成手段によって生成されたデジタルデータに基づいて、事故の検出を行って、事故の検出がされた場合に起動信号を出力する事故検出手段と、クロック信号生成手段により生成出力されるクロック信号の立ち上がり時によってサンプリング番号を検出してサンプリング番号の信号を出力すると共に、サンプリング信号生成手段により生成出力されるサンプリング信号とクロック信号との立ち上がりタイミングの時間差を検出して、タイミングの時間差による位相信号を出力する検出処理手段と、起動信号が入力した場合、デジタルデータに対してサンプリング番号信号と位相差信号とトリガ絶対時刻信号とを付加して再現時に同期が取れるようにデータを記憶するデータ記憶手段と、このデータ記憶手段によって記憶されたデジタルデータを要求により外部へ出力するデータ出力手段とを設けるようにしたものである。この手段によれば、全てのデータ収集端末において共通する絶対時刻信号により生成されたクロック信号と非同期に生成されたサンプリング信号とによってサンプリング番号と両信号の位相差とが検出される。そして、事故検出時にデジタルデータに対してサンプリング番号と位相差とトリガ絶対時刻とを付加して記憶される。これにより、すべてのデータ収集端末に記憶される関連するデジタルデータが再現時に同期が取れるようになっており、再現時に同期の取れたデジタルデータによって事故解析が的確にできる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につい

て図面を参照して説明する。図1は、本発明の実施の形態を電力系統設備に適用する一例を示すデータ収集システムの系統図である。

【0014】データ収集システムは、複数のデータ収集端末100-1～100-nが通信ネットワーク103によって接続されている。各データ収集端末100-1～100-nは、例えば、電気所等に配置され、設備の電気量を収集可能とし、GPS衛星101からの信号を受信可能としている。

【0015】ここで、データ収集端末100-1とデータ収集端末100-2との電気量データの同期の取り方について、図2を用いて説明する。なお、図2では、基準クロック信号は、データ収集端末100-1とデータ収集端末100-2の各信号を示し、データ1はデータ収集端末100-1で用いるデータ、データ2は、データ収集端末100-2で用いるデータを各示している。

【0016】まず、図示上段(A)のように、GPS衛星101の信号によってデータ収集端末100-1とデータ収集端末100-2では、精度の高い同じ基準クロック信号を1つの基準として設定し、これにデータの順番を識別するための番号(サンプリング番号)を付加しておく。

【0017】次に、図示中段(B)のように、データ収集端末100-1では、基準クロック信号とデータ1とのサンプリングタイミング差 $\theta 1$ を計測し、これをもとに $\theta 1$ だけデータの位相補正を実施する。また、他のデータ収集端末100-2では、基準クロック信号とデータ2とのサンプリングタイミング差 $\theta 2$ を計測し、これをもとに $\theta 2$ だけデータの位相補正を実施する。ことにより、あたかも両データ間において基準クロックでサンプリングされたものと見なすことができる。

【0018】続いて、図示下段(C)のようにデータ収集端末100-1のデータ1とデータ収集端末100-2のデータ2の基準クロック信号に対するサンプリング番号の違いを検出して番号補正する。この結果、データ収集端末100-1のデータ1、データ収集端末100-2のデータ2が極めて精度良く同期が取れた状態にすることができ。

【0019】図3は、本発明の第1実施の形態を示すデータ収集システムのデータ収集端末の構成図である。

【0020】図3において、データ収集端末100は、図1のデータ収集端末100-1～100-nのいずれか一つを表示し、クロック信号生成手段1とサンプリング信号生成手段2とデジタルデータ生成手段3と事故検出手段4とデータ記憶手段5とデータ出力手段6とGPSユニット7と時刻データ算出処理手段8とアナログ電気量取り込み手段9を備えている。

【0021】ここで、クロック信号生成手段1は、GPS(Global Positioning System)101からの受信信号をGPSユニット7のアンテナ7aより入力しこれを

解読することにより正確な時刻、絶対時刻(100ns程度の精度)として認識し、この絶対時刻信号を元に1秒周期のパルス信号1PPS(クロック信号)を生成するものである。

【0022】サンプリング信号生成手段2は、クロック信号生成手段1によって生成された1PPS信号を基準として、電力系統の電圧をサンプリングするためのサンプリング信号SSPを生成するものである。

【0023】デジタルデータ生成手段3は、サンプリング信号生成手段2にて生成されたサンプリング信号によりアナログ電圧取り込み手段9からサンプリングすると共にデジタルデータへ変換を実施し、得られたデジタルデータに対して時刻データ算出処理手段8の算出によってサンプリング番号及びms単位の絶対時刻を付加し、サンプリングデータ単位で事前に同期が取れるようにデジタルデータを生成するものである。

【0024】事故検出手段4は、デジタルデータ生成手段3にて生成された電圧量のデジタルデータを使用して事故検出を行い、事故と検出した際にはトリガ(起動信号)を出力するものである。例えば、過電流リレー、不足電圧リレーを使って事故検出を行うことが考えられる。

【0025】データ記憶手段5は、事故検出手段4により起動信号が出力された時に、デジタルデータ生成手段3にて生成された電圧量のデジタルデータ、サンプリング番号、絶対時刻を、所定時間の範囲記憶するものである。ここで、所定時間とは、データ収集端末100から出力されるデータの用途(事故点検定、オシロ等)で様々であり、その用途に適した時間範囲を意味している。データ出力手段6は、データ記憶手段5にて記憶したデータを転送ライン102と通信ネットワーク103などを介して外部へ出力するものである。

【0026】以上の構成で、データ収集端末100のGPSユニット7のアンテナ7aによってGPS衛星101からの信号が受信され、GPSユニット7内で受信信号が解読され約100ns程度の正確な時刻が絶対時刻データTSとして生成される。

【0027】次に、この絶対時刻データTSがクロック信号生成手段1へ入力され、絶対時刻データTSに基づいて1秒周期(1PPS)のクロック信号が生成され、サンプリング信号生成手段2へ出力される。そして、クロック信号がサンプリング信号生成手段2へ入力されると、クロック信号(1PPS)に同期してサンプリング信号SSPが生成されて時刻データ算出処理手段8とデジタルデータ生成手段3へ出力される。

【0028】一方、時刻データ算出処理手段8へは、GPSユニット7から絶対時刻データTSが入力されると共に入力されるサンプリング信号SSPとによって時刻データ算出処理手段8によって絶対時刻(ms単位)が算出され、デジタルデータ生成手段3へ出力される。

【0029】次に、デジタルデータ生成手段3によってアナログ電圧取り込み手段9よりアナログ電圧を取り込みサンプリング信号に基づいてデジタルデータへ変換すると共に、デジタルデータに対してサンプリング番号と絶対時刻が付加される。

【0030】続いて、デジタルデータ生成手段3によって生成されたデジタルデータが事故検出手段4へ入力され、事故の検出がされるとトリガ(起動信号)がデータ記憶手段5へ出力される。トリガ(起動信号)がデータ記憶手段5へ入力されると、デジタルデータ生成手段3からデジタルデータが入力され、所定の時間に亘ってデジタルデータがデータ記憶手段5へ記憶される。データ記憶手段5へ記憶されたデジタルデータが図示しない事故解析装置等からの要求によって通信ネットワーク103を介して送信される。

【0031】このように本発明の第1実施の形態によれば、全てのデータ収集端末において共通する絶対時刻信号により生成されたクロック信号に同期するサンプリング信号によってデジタルデータが生成される。そして、このデジタルデータに対してサンプリング番号と絶対時刻を付加したデジタルデータが事故検出時に記憶される。これにより、すべてのデータ収集端末に記憶される関連するデジタルデータの同期が取れるようになり、再現時に同期の取れたデジタルデータによって事故解析が的確にできる。

【0032】図4は、本発明の第1実施の形態の変形例を示すデータ収集端末の構成図である。

【0033】図4において、第1実施の形態を示す図3と同一符号は、同一部分又は相当部分を示している。第1実施の形態の変形例では、デジタルデータ生成手段3において、デジタルデータにサンプリング番号のみを付加して生成する一方、データ記憶手段5において、起動信号を入力した場合にデジタルデータ生成手段3からのデジタルデータにトリガ時刻を付加して記憶する点に特徴を有している。

【0034】以上の構成によれば、デジタルデータ生成手段3にて変換されたデジタルデータに対してサンプリング番号のみ付加したものが生成され、データ記憶手段5によってデータ記憶時に、このデータの所定範囲内に起動信号(トリガ)出力時の時刻(トリガ時刻)を付加して記憶させる。これにより、各データのサンプリング番号を補正すれば、他のデータ収集端末によって収集された関連するデジタルデータとの同期が取れ、第1実施の形態とほぼ同様の効果が得られる。

【0035】図5は、本発明の第2実施の形態を示すデータ収集端末の構成図である。なお、本実施の形態は、デジタル形保護継電装置に本データ収集端末が内蔵される場合等の適用例が考えられる。

【0036】図5において、データ収集端末100Bは、図1のデータ収集端末100-1~100-nのい

ずれ一つを表示し、クロック信号生成手段1とサンプリング信号生成手段2とデジタルデータ生成手段3と事故検出手段4とデータ記憶手段5とデータ出力手段6とGPSユニット7と時刻データ算出処理手段8とアナログ電氣量取り込み手段9と検出処理手段10と補正処理手段11とを備えて構成している。

【0037】ここで、クロック信号生成手段1は、前述した第1実施の形態と同様にGPS衛星101から得る絶対時刻信号を元に1秒周期のPPS信号(クロック信号)を生成している。

【0038】サンプリング信号生成手段2は、クロック信号生成手段1によって生成されたPPS信号を基準として生成するのではなく、従来のデジタル形保護継電装置が使用しているような装置固有の非同期的なクロック信号により、非同期のサンプリング信号を生成する。

【0039】デジタルデータ生成手段3は、非同期のサンプリング信号によりサンプリング及びデジタルデータ変換を実施し、更にこのデータに対して非同期のサンプリング番号を付加した形でデータを生成している。

【0040】事故検出手段4は、非同期のデジタルデータを使用して事故検出を行い、事故を検出した際に起動信号を出力する。データ記憶手段5は、起動信号の入力時に、補正処理手段11にて生成された絶対同期が取れたデジタルデータ、サンプリング番号の所定範囲分にトリガ時刻を付加した形で記憶する。データ出力手段6は、記憶したデータを通信ネットワーク103などを介して外部へ出力する。

【0041】検出処理手段10は、クロック信号生成手段1によって生成した絶対同期が取れているクロック信号を基準としてこの基準信号立ち上がり時のデータのサンプリング番号を検出し、更にクロック信号とサンプリング信号との立ち上がりの時間差を検出するなど、同期補正処理の上で必要となる2つの値を検出している。

【0042】補正処理手段11は、検出処理手段10にて検出した値の内サンプリング番号の使用により、絶対同期が取れているクロック信号の立ち上がり時にサンプリング番号が初期値となるように番号を補正し、また立ち上がりタイミングの時間差の使用により、この時間差の分だけデータの位相を補正している。

【0043】以上の構成で、データ収集端末100BのGPSユニット7のアンテナ7aによってGPS衛星101からの信号が受信され、GPSユニット7内で受信信号が解読され約100ns程度の正確な時刻を絶対時刻データTSとして生成される。

【0044】次に、この絶対時刻データTSがクロック信号生成手段1へ入力され、絶対時刻データTSに基づいて1秒周期(1PPS)のクロック信号が生成され時刻データ算出処理手段8と検出処理手段10へ出力される。一方、非同期でサンプリング信号SSPが生成されて検出処理手段10とデジタルデータ生成手段3へ

出力される。

【0045】また、時刻データ算出処理手段8へは、GPSユニット7から絶対時刻データTSが入力されると共に入力されるクロック信号とによって時刻データ算出処理手段8によって絶対時刻(ms単位)が算出される。

【0046】ここで、クロック信号生成手段1によって生成出力されるクロック信号とサンプリング信号生成手段2によって生成出力されるサンプリング信号とが検出処理手段10へ入力されると、図6の上段(A)に示すようにサンプリング番号が検出され、さらに、クロック信号とサンプリング信号とのタイミング時間差が検出され補正処理手段11へ出力される。

【0047】次に、デジタルデータ生成手段3によってアナログ電氣量取り込み手段9よりアナログ電氣量を取り込みサンプリング信号に基づいてデジタルデータへ変換すると共に、デジタルデータに対してサンプリング番号が付加される。

【0048】補正処理手段11では、図6の中段(B)のようにデジタルデータ生成手段3からデジタルデータを入力し、サンプリング番号の補正がされると共に、図6の下段(C)のようにタイミング時間差による位相補正がされたデータ記憶手段5へ出力される。

【0049】続いて、デジタルデータ生成手段3によって生成されたデジタルデータが事故検出手段4へ入力され、事故の検出がされるとトリガ(起動信号)がデータ記憶手段5へ出力される。トリガ(起動信号)がデータ記憶手段5へ入力されるとデジタルデータ生成手段3からデジタルデータが入力され、所定の時間に直ってデジタルデータがデータ記憶手段5へ記憶される。データ記憶手段5へ記憶されたデジタルデータが図示しない事故解析装置からの要求によって通信ネットワーク103を介して送信される。

【0050】このように本発明の第2実施の形態によれば、全てのデータ収集端末において共通する絶対時刻信号により生成されたクロック信号と非同期のサンプリング信号とによってサンプリング番号と両信号の位相差が検出される。そして、このデジタルデータに対してサンプリング番号と位相差と補正を施してデジタルデータが生成される。デジタルデータが事故検出時にトリガ絶対時刻を付加して記憶される。これにより、すべてのデータ収集端末に記憶される関連するデジタルデータの同期が取れるようになっており、再現時に同期の取れたデジタルデータによって事故解析が的確にできる。

【0051】図7は、本発明の第2実施の形態の変形例を示すデータ収集端末の構成図である。

【0052】図7において、第2実施の形態を示す図5と同一符号は、同一部分又は相当部分を示している。図7において、補正処理手段11は、検出処理手段10で

検出した立ち上がりタイミングの時間差分を使用した位相補正のみ実施し、データを記憶する。データ記憶手段5では位相補正のみ実施したデジタルデータの所定範囲分に検出処理手段10で検出した残りのサンプリング番号とトリガ時刻とを付加して記憶させて、後にサンプリング番号の補正さえすれば各データと絶対同期が取れるというような形のデータを生成している。

【0053】なお、データ収集端末の補正処理手段11では、サンプリング番号の補正を実施し、データ記憶手段5でサンプリング番号の補正のみ実施したデジタルデータの所定範囲分に立ち上がりタイミング時間差とトリガ時刻とを付加して記憶させておき、再現時に、位相補正さえすれば各データと同期が取れるというように実施してもよい。

【0054】図8は、本発明の第2実施の形態の他の変形例を示すデータ収集端末の構成図である。

【0055】図8において、第2実施の形態を示す図5と同一符号は、同一部分又は相当部分を示している。

【0056】本変形例のデータ収集端末100Dは、検出処理手段10において、サンプリング番号と立ち上がりタイミング時間差を検出するが、これらを使用して同期補正処理はどちらも実施せず、データ記憶手段5では非同期のデジタルデータの所定範囲分にサンプリング番号、立ち上がりタイミング時間差の双方とトリガ時間とを付加し、後の再現時に絶対時間が取れるようなデータとして記憶させている。

【0057】なお、図4で説明したデータ収集端末100Aにおいて、絶対同期が取れた基準クロック信号の立ち上がり時によって非同期のサンプリング信号の番号を強制的に初期値にすれば、検出処理手段10によってサンプリング番号の検出を実施しなくても、サンプリング番号の補正がされるような構成とすることができる。この場合、補正処理手段11についてはタイミング時間差の位相補正がされる。

【0058】また、データ収集端末は、事故検出を行う事故検出手段4を有しているが、デジタル形保護継電器などの他装置が事故を検出した際に起動信号を取り込み、この起動信号の受信をトリガとしてデータを記憶するような構成としてよい。

【0059】このように本発明の実施の形態によれば、全電気の電力量データを全て同期の取れたものとすることが可能となること、適用送電線全端点の電力量データを用いて標定演算する事故点標定装置に対してPCM電流差動継電装置のみからのデータ獲得という制約及び装置適用面での制約が無くなり、また、オシロに対しては複数の電気のデータを同時に表示させることが可能となるなど、電力システムの運用保守の発展に大きく貢献することができる。

【0060】なお、本発明の実施の形態では、GPS衛星の信号を用いるが、これに限ることなくGPS衛星の

信号に相当するものであればよい。また、本発明は、電力系統設備に限ることなく広くプラントのデータ収集システムに適用できる。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明によれば、1つの正確な基準時刻信号によって全てのデータ収集端末におけるクロック信号が共通する時刻で生成し、これに同期させてサンプリング信号を生成し、これに基づいて事故検出時のデジタルデータを記憶するので、全てのデータ収集端末に記憶された対応するデジタルデータの同期が取られており、必要な再現時に複数のデジタルデータを対比させ事故発生箇所の特定や事故原因の究明等事故の解析が正確、かつ、迅速にできる。

【0062】また、請求項2の発明によれば、全てのデータ収集端末に記憶される関連するデジタルデータの同期が取れるようになっており、再現時に同期の取れたデジタルデータによって事故解析が的確にできる。

【0063】また、請求項3の発明によれば、1つの正確な基準時刻信号によって全てのデータ収集端末におけるクロック信号が共通する時刻で生成し、このクロック信号とサンプリング信号に基づいて全データ収集端末の対応するデジタルデータの同期が取られるように補正され、あるいは、再現時に同期が取れるように補正され記憶するので、全てのデータ収集端末に記憶された対応するデジタルデータの同期が取れるようになっており、必要な再現時に複数の関連デジタルデータを対比させ事故発生箇所の特定や事故原因の究明等事故の解析が正確、かつ、迅速にできる。

【0064】また、請求項4の発明によれば、全てのデータ収集端末に記憶される関連するデジタルデータの同期が取れるようになっており、再現時に同期の取れたデジタルデータによって事故解析が的確にできる。

【0065】また、請求項5の発明によれば、事故検出時にデジタルデータに対してサンプリング番号と位相差とトリガ絶対時刻とを付加して記憶するので、全てのデータ収集端末に記憶される関連するデジタルデータが再現時の同期が取れるようになっており、再現時に同期の取れたデジタルデータによって事故解析が的確にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すデータ収集システムの系統図である。

【図2】図1のデータ収集システムの同期の取り方（位相補正、サンプリング番号補正）を説明する図である。

【図3】本発明の第1実施の形態を示すデータ収集端末の構成図である。

【図4】本発明の第1実施の形態の変形例を示すデータ収集端末の構成図である。

【図5】本発明の第2実施の形態を示すデータ収集端末

の構成図である。

【図6】図5のデータ収集端末の同期補正処理を説明する説明図である。

【図7】本発明の第2実施の形態の変形例を示すデータ収集端末の構成図である。

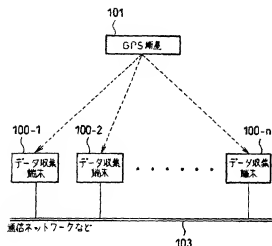
【図8】本発明の第2実施の形態の変形例を示すデータ収集端末の構成図である。

【符号の説明】

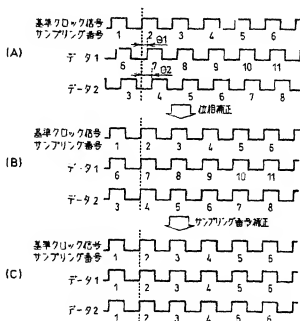
- 1 クロック信号生成手段
- 2 サンプリング信号生成手段
- 3 デジタルデータ生成手段
- 4 事故検出手段

- 5 データ記憶手段
- 6 データ出力手段
- 7 GPSユニット
- 8 時刻データ算出処理手段
- 9 アナログ電流量取り込み手段
- 10 検出処理手段
- 11 補正処理手段
- 100-1～100-n データ収集端末
- 101 GPS衛星
- 102 転送ライン
- 103 通信ネットワーク

【図1】

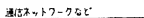


【図2】

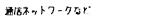


[illegible]

【図7】



【圖8】



フロントページの続き

(72)発明者 金井 哲也
東京都府中市晴見町 2丁目24番地の1 東
芝システムテクノロジ株式会社内

(72)発明者 竹多 昭夫
東京都府中市東芝町 1 番地 株式会社東芝
府中工場内

Fターム(参考) 2G033 AA01 AB01 AD14 AD18 AF02
AG04 AG14
5G064 AA01 AA04 AA07 AB03 AC03
AC08 CB16 CB17 CB18 CB19
DA01